ENSAYO DE MATEMATICA

Redactado por: Zhamira Palomino Venegas

WILDER GUTIERREZ
APLICACIONES E INTERPRETACION
CLEMENTE ALTHAUS

2025

Índice

Introducción 03

Geometría y Espirales 04

Sucesión de Fibonacci y proporción áurea 05

Conclusiones 08

Bibliografía 09

Introducción

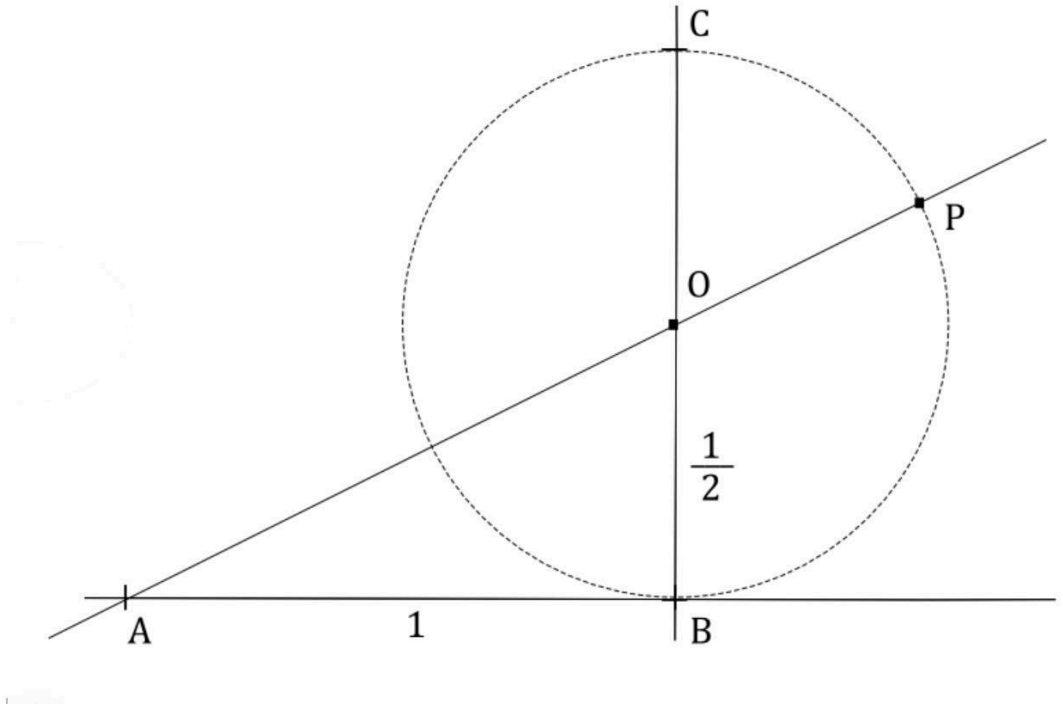
Durante un largo periodo de tiempo, el ser humano tuvo el interés y propósito de investigar todo lo que nos rodea en el universo, buscando comprender y entender el orden escondido detrás de la naturaleza y su relación entre el mundo y nuestra existencia, en dichas investigaciones realizados por filósofos, matemáticos y artistas se han descubrieron una particularidad presente dentro de nuestro entorno; patrones repetitivos de manera simultánea en los seres vivos, objetos y hasta paisajes que de cierta manera pudieron ser recreados por la misma mano humana. En el presente ensayo a analizar se abordará uno de los temas más emblemáticos en cuanto a un patrón sobresaliente de los pilares fundamentales y simbólicos de belleza, la espiral de áurea. Una proporción, específicamente áurea está basada en la relación entre dos números que representa la letra griega phi (ϕ) dicho símbolo acompañado del número 1,618 denominado número de oro o también divino, este número se le conoce por ser emblemático y significativo en matemáticas. Durante su descubrimiento se le ha reconocido como símbolo de belleza, perfección y armonía. En la antigüedad los griegos intuían que esta proporción escondía el ideal estético, por ello en la actualidad con el pasar del tiempo su evolución y es empleado en el arte y la arquitectura. El motivo por el cual realice la elección de mi tema nació a partir del interés por mis gustos personales asociados a la biología y diversidad genética, en donde mi primera intención era estudiar y evaluar las características físicas de un caracol con respecto a la forma de su caparazón y su semejanza con otras especies u objetos alrededor del mundo de esta manera pude conocer y descubrir su relación con el espiral de áurea asociado a temas matemáticos, dicho esto surge mi investigación y desarrollo hacia la exploración pero desde una perspectiva más concreta y que aborde mucho más allá del espiral áurea y su relación hacia la diversificación biológica, el arte y las matemáticas, centrándome en su relación con la belleza como un lenguaje universal compartido desde tiempos antiguos y su influencia en la creatividad humana. De esta manera busco encontrar un concepto que mostrará la belleza detrás de los números desde el enfoque metodológico en función a la espiral de áurea y sus propias formas establecidas en la diversidad de los seres bióticos y abióticos, ya sea por la variedad genética o trascendental o su importancia dentro de nuestra vida cotidiana.

La pregunta seleccionada para investigar será : *“¿Hasta qué punto el espiral de áurea se consideraría un patrón universal de naturaleza en cuanto a diseño, naturaleza y enfoque matemático?”.*

Geometría y Espirales

Un espiral es una curva plana y abierta que se forma cuando un punto se aleja progresivamente de un centro fijo mientras gira alrededor de él dicha proporción geométrica es quien se encarga de dar lugar al número áureo en función a los segmentos AB y BC quienes son perpendiculares entre sí. Con el centro O, dibujamos la circunferencia de centro O y radio 1/2. Después, uniendo A y O, alargando la recta, obtenemos P, lo que da como resultado que la semejanza entre AP y AB es igual al número áureo.

Figura 1
Proporción geométrica que da lugar al número áureo



Nota: Freire, 2023

Interpretación: Para trazar se divide los dos puntos que dividen de la espiral situados sobre el radio, en este caso O y el número de partes es igual a la circunferencia para que lleguen a unirse de tal manera que las divisiones sean correspondientes.

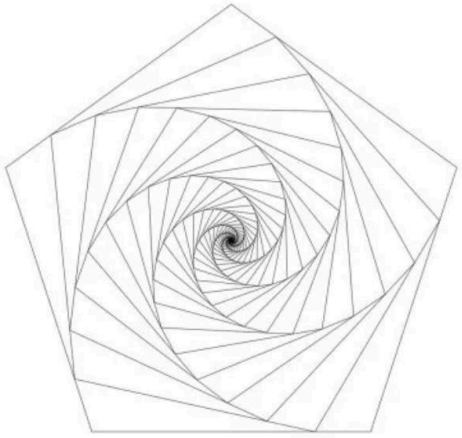
Jacob Bernoulli (1654-1705) la denominó *spira mirabilis* , la "espiral milagrosa", por su riqueza en armonías geométricas y algebraicas. Ya que, mientras que el radio de la espiral, mediante crecimiento geométrico, aumenta en progresión geométrica, el ángulo aumenta en progresión aritmética según *(Jeldes, 2019)*.
Estas son, por supuesto, las dos progresiones numéricas que dan lugar a todas las proporciones y además a partir se pueden construir las escalas musicales.

Las espirales y las hélices son las formas más comunes en la naturaleza. Se encuentran en todas las escalas de la realidad; son expresiones de energía en movimiento y se expresan

en la geometría de la autosimilitud. Dentro de los espirales generales cada uno cumple con dos principios que lo hacen caracterizan como espiral propiamente dicho de la naturaleza, de los cuales se encuentran:

- Espirales que crecen por acumulación

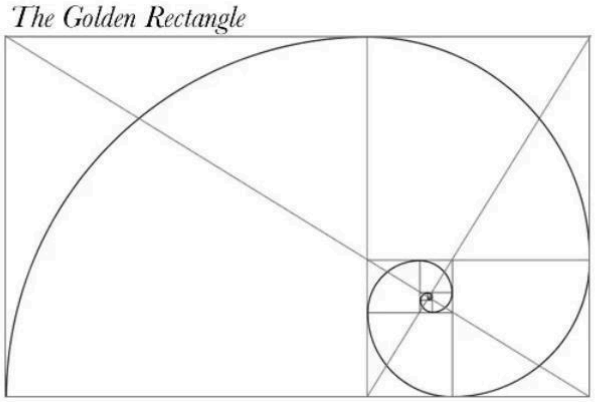
Figura 2



Interpretación: Patrón de crecimiento o desarrollo que se expande progresivamente en círculos, es decir, que se expande por la adición de elementos en cada una de sus etapas como una espiral logarítmica que se ensancha a medida que avanza

- Espiral con un “ojo tranquilo”

Figura 3



Nota: *Cosmic Core, 2021*

Interpretación: Espiral dorada en la geometría, que tiene un centro de gravedad fijo a medida que se expande y el ojo tranquilo representa el cero al comienzo de la secuencia de Fibonacci.

Cada una de las espirales está convencionalmente fijado como lugar geométrico de los puntos del plano, donde además la distancia se acuerda de coger el punto fijo (también llamado polo) que a su vez el mismo es proporcional a su ángulo polar. Por tanto su ecuación matemática de esta forma es de forma que:

$$r=a\theta$$

Para obtener la representación gráfica, la construcción establece que se ha de dividir la distancia que hay entre los dos puntos de la espiral (que, repito, se hallan situados sobre el mismo radio polar y en la circunferencia en el mismo número de partes) y unirlas a las correspondientes.
El paso es constante en esta espiral (OA=AB..). *Universidad Politécnica de Madrid, (ETSEM, s.f).*

La proporción áurea φ ≈ 1.618 y Sucesión de Fibronacci

Como nos dice Michael Schneider: “El papel de la espiral en nuestro ecosistema es la transformación”.

La secuencia de Fibonacci está ligada a la proporción áurea, donde cada número (a excepción de los dos primeros) es la suma de los dos anteriores, según (Kuepper, J, 2024).

$$(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13...).$$

Dicha proporción se representa de dos maneras, como número irracional o en cifras decimales.

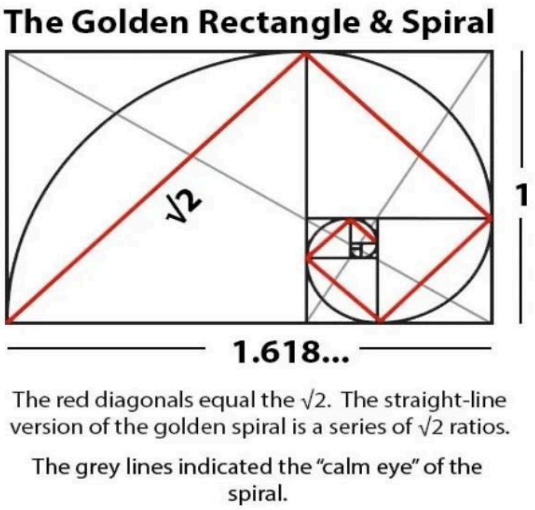
$$(1+\sqrt{5})/2, \text{ o } 1{,}6180.$$

Dentro de dicha proporción se encuentra la tan conocida espiral dorada y la búsqueda del ojo tranquilo. Es el punto donde se cruzan las diagonales de los rectángulos áureos sucesivos, que sirve como centro de la espiral dorada que se construye a partir de cuadrados y rectángulos áureos, manteniendo una proporción constante a medida que se expande expresándose tal manera que
La espiral dorada es una espiral exponencial y logarítmica,esto representa los dos potenciales de reproducción de la vida, simbolizados por los dos sistemas geométricos principales: **1: φ y 1: √2** .

1: φ – La división de la Proporción Áurea establece relaciones proporcionales entre todas las partes, no solo entre sí, sino también con el principio de la unidad original. En contraste, la proporción (1:√2) establece relaciones entre todas las partes y progresiones a la potencia de la multiplicidad infinita.

1: √2 – Esto sirve como una réplica biológica y cuantitativa del tipo de especie, generación tras generación, y cada organismo separado tiene características menores algo variadas.

Figura 5



The red diagonals equal the √2. The straight-line version of the golden spiral is a series of √2 ratios.

The grey lines indicated the "calm eye" of the spiral.

Aproximaciones de ambas espirales son comunes en todo el mundo natural:

- conchas marinas
- brócoli
- coliflor
- girasoles
- muchas especies de plantas diferentes
- cuernos de carnero
- nuestros oídos y puños
- remolinos de agua
- galaxias

Figura 6

Nota:(Cosmic Core, 2021)

CONCLUSIONES

En la investigación se han recopilado ejemplos y referencias hacia la espiral de áurea con el propósito de identificarla como patrón universal, en múltiples ámbitos tanto ambientales como matemáticos y artísticos. De tal manera que a través de un modelo geométrico se puede observar que; si bien está conformada y a su vez ligada por la proporción de áurea y sucesión de Fibonacci que la caracterizan y le proporcionan la esencia y además de espiral dorada, también se encuentra ligada hacia las relaciones armónicas que han servido históricamente como una expresión gráfica, como una curva que mantiene constante equilibrio se expande y continúa con el patrón constante. Por otra parte, dicha espiral se manifiesta en la naturaleza con diferentes fenómenos en donde ayudan y afirman la idea sobre su relación de patrón universal; los girasoles, conchas marinas, galaxias, remolinos de agua o es mismo ADN están compuesto por un patrón espiral que permiten forman el crecimiento acumulativo y eficiente, que distribuye los elementos de forma equilibrada y optimiza el espacio. A pesar de la variedad y estructura o componentes se sigue manteniendo la escala demostrando que no es un fenómeno aislado y como su estructura trasciende y se refleja en el ámbito arquitectónico. Y, como referente fundamental para arquitectos, artistas y matemáticos, su uso constante y armónico han permitido reflejar una estética ideal hacia la belleza pero vinculada desde una perspectiva matemática y con los conocimientos básicos, en este sentido se puede afirmar que la espiral de áurea conecta lo natural con lo humano, en donde nos permite comprender que tanto la ciencia y la matemática se encuentran presentes dentro del campo de investigación, rotando en un mismo eje y complementando nuestro conocimiento. No obstante, a pesar de haber analizado un solo espiral, como se ha señalado, existen otras proporciones matemáticas que han permitido identificar y explicar las distintas formas y características de los espirales. Finalmente, la espiral de áurea está presente de manera universal como patrón en cuanto a diseño, naturaleza y matemática en donde tanto en crecimiento natural y la búsqueda de armonía generan nuevas posibilidades y formas subyacentes hacia la creación de la belleza de la espiral dorada desde la creación humana.

Referencias Bibliográficas

- *Article 59: Geometry - The Golden Ratio - Part 4 - Golden Spirals - Cosmic Core*. (2021, 1 marzo). Cosmic Core. https://www-cosmic--core-org.translate.goog/free/article-59-geometry-the-golden-ratio-part-4-golden-spirals/?

- Benimeli, E. (s. f.). *Arte y matemáticas: números escondidos en el Partenón, la Mona Lisa y la manzana de Apple – Esfera TIC*. https://www.esferatic.com/2012/11/arte-y-matematicas-numeros-escondidos-en-el-partenon-la-mona-lisa-y-la-manzana-de-apple/

- Freire, N. (2023, 26 diciembre). La proporción áurea: cuando las matemáticas y la naturaleza se encuentran. *National Geographic España*. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/proporcion-aurea-explicacion-patrones-naturaleza_20723

- *How to Build a Parameterized Archimedean Spiral Geometry*. (s. f.). COMSOL. https://www.comsol.com/blogs/how-to-build-a-parameterized-archimedean-spiral-geometry

- Kuepper, J. (2024, 9 diciembre). *Fibonacci and the Golden Ratio*. Investopedia. https://www-investopedia-com.translate.goog/articles/technical/04/033104.asp

- Robles, C. G. (2023, 2 noviembre). La Proporción áurea: Qué es y cómo integrarla en tus fotos. *Foto24*. https://blog.foto24.com/proporcion-aurea-que-es/#:~:text=Este%20es%20el%20resultado%20de,generando%20la%20famosa%20espiral%20%C3%A1urea.&text=Para%20generarla%20necesitas%20aplicar%20a,caracolas%2C%20algunas%20plantas%20y%20flores.

- Sojo, F. P. (2024, 24 octubre). *Proporción áurea - Qué es, concepto, historia y ejemplos*. Concepto. https://concepto.de/proporcion-aurea/

- *¿Qué es la proporción áurea? ¿Y la secuencia de Fibonacci? Cómo calcularla y ejemplos | LaLigaExplica*. (s. f.). https://santanderexperiences.es/santander-explica/la-proporcion-aurea

- Llasera, J. P. (2024, 9 noviembre). *La proporción áurea: Qué es y cómo se aplica en diseño gráfico*. Hey Jaime. https://heyjaime.com/blog/proporcion-aurea/